

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
3 janvier 2002 (03.01.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 02/00124 A1

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : A61B 17/70

(71) Déposant et

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR01/02098

(72) Inventeur : GRAF, Henry [FR/FR]; 8, rue Duquesne,  
F-69006 Lyon (FR).

(22) Date de dépôt international : 29 juin 2001 (29.06.2001)

(74) Mandataires : SCHOULLER, Jean-Philippe etc.; Cab-  
inet Lavoix, 62, rue de Bonnel, F-69448 Lyon Cedex 03  
(FR).

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

00/08522

30 juin 2000 (30.06.2000)

FR

00/10155

1 août 2000 (01.08.2000)

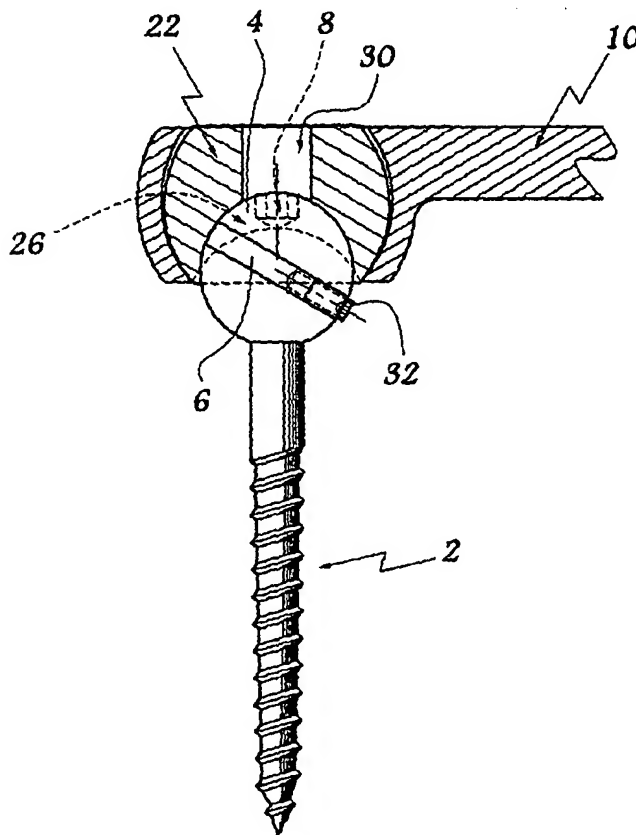
FR

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,  
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: INTERVERTEBRAL LINKING DEVICE

(54) Titre : DISPOSITIF DE LIAISON INTERVERTEBRAL



(57) Abstract: The invention concerns a device comprising at least a fixed element (2), secured to a vertebra, at least a mobile element (10), capable of moving relative to the or each fixed element, and at least an intermediate element (22) for articulating the mobile element relative to the fixed element. The intermediate element (22) is received in an internal volume of the mobile element (10), and the fixed element (2) is received at least partly in an internal volume (26) of the intermediate element (22). Means are provided for securing, at least in translation, said intermediate element (22) to the fixed element (2), comprising the periphery of the substantially rigid outlet of the internal volume of the intermediate element.

(57) Abrégé : Ce dispositif comprend au moins un élément fixe (2), solidaire d'une vertèbre, au moins un élément mobile (10), apte à se déplacer par rapport au ou à chaque élément fixe, ainsi qu'au moins un élément intermédiaire (22) d'articulation de l'élément mobile par rapport à l'élément fixe. L'élément intermédiaire (22) est reçu dans un volume intérieur de l'élément mobile (10), et l'élément fixe (2) est reçu au moins partiellement dans un volume intérieur (26) de l'élément intermédiaire (22). Il est prévu des moyens de solidarisation, au moins en translation, entre ledit élément intermédiaire (22) et l'élément fixe (2), qui comprennent le pourtour du débouché, sensiblement rigide, du volume

intérieur de l'élément intermédiaire.

BEST AVAILABLE COPY



MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL,  
TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

- (84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

## DISPOSITIF DE LIAISON INTERVERTEBRAL

La présente invention concerne un dispositif de liaison  
5 intervertébral.

On connaît un tel dispositif qui comprend au moins deux  
vis pédiculaires, dont chacune possède une première extrémité  
solidarisée à un corps vertébral correspondant, une portion  
intermédiaire renflée, ainsi qu'une seconde extrémité filetée.  
10 Des organes auxiliaires, pourvus d'une arche de fixation d'une  
tige s'étendant entre les vertèbres, sont disposés sur chacune  
des portions renflées précitées. Un boulon, coopérant avec  
l'extrémité filetée de chaque vis, permet l'immobilisation de  
chaque organe auxiliaire, une fois ce dernier mis en place de  
15 façon appropriée.

Ce dispositif connu présente cependant certains inconvé-  
nients, en ce sens qu'il implique un procédé de montage  
relativement délicat. Par ailleurs, une fois implanté, il  
n'offre aucun degré de liberté entre les différents éléments  
20 qui le constituent. Ainsi, lorsque des efforts s'exercent au  
niveau des corps vertébraux, cette absence de degré de liberté  
induit une transmission de ces efforts sur l'ensemble du  
dispositif, de sorte que ce dernier a tendance à se désolida-  
riser des vertèbres qu'il relie et induit par ailleurs des  
25 dysfonctionnements au niveau de l'ensemble de la chaîne  
vertébrale.

Afin de pallier ces différents inconvénients, la présente  
invention se propose de réaliser un dispositif dont la  
structure est simple, dont le montage est aisé et qui est  
30 implanté de façon fiable dans les vertèbres qu'il relie.

A cet effet, elle a pour objet un dispositif de liaison  
intervertébral, destiné à relier au moins deux vertèbres entre  
elles, ce dispositif étant caractérisé en ce qu'il comprend :

- au moins un élément fixe, solidaire d'une vertèbre  
35 ou du sacrum,
- au moins un élément mobile de liaison apte à se  
déplacer par rapport au ou à chaque élément fixe,
- ainsi qu'au moins un élément intermédiaire permet-

tant l'articulation du ou de chaque élément mobile par rapport au ou à chaque élément fixe,

- en ce que le ou chaque élément intermédiaire est reçu dans un volume intérieur dudit élément mobile ou dudit élément fixe,

- en ce que l'élément fixe ou l'élément mobile est reçu au moins partiellement dans un volume intérieur de l'élément intermédiaire,

- et en ce qu'il est prévu des moyens permettant la solidarisation, au moins en translation, dudit élément fixe ou dudit élément mobile par rapport audit élément intermédiaire, ces moyens de solidarisation en translation comprenant le pourtour du débouché, sensiblement rigide, du volume intérieur de l'élément intermédiaire.

L'invention va être décrite ci-dessous, en référence aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemples non limitatifs et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale, illustrant les différents éléments constitutifs d'un dispositif de liaison intervertébral conforme à un premier mode de réalisation de l'invention ;

- les figures 2, 2A et 2B sont des vues analogues à la figure 1, illustrant trois étapes du montage d'un élément intermédiaire du dispositif de la figure 1, dans le volume intérieur d'un élément mobile de ce dispositif ;

- les figures 3 et 3A sont des vues analogues à la figure 1, illustrant l'introduction d'un élément fixe du dispositif de la figure 1, dans le volume intérieur de son élément intermédiaire ;

- les figures 4 à 6 sont des vues analogues à la figure 3A, illustrant des variantes de réalisation du dispositif conforme à l'invention ;

- les figures 7 et 8 sont des vues en coupe respectivement longitudinale et transversale, d'un dispositif conforme à un mode supplémentaire de réalisation de l'invention,

- les figures 9 et 10 sont des vues en coupe longitudinale, illustrant deux variantes supplémentaires de

réalisation de l'invention ;

- la figure 11 est une vue en perspective, illustrant les différents éléments d'un dispositif conforme à une variante supplémentaire de l'invention ;

5                   - la figure 12 est une vue en coupe longitudinale du dispositif de la figure 11, une fois monté ; et

- les figures 13 à 15 sont des vues en perspective, analogues à la figure 11, illustrant trois variantes supplémentaires de réalisation de l'invention.

10           La figure 1 illustre un premier mode de réalisation du dispositif de liaison conforme à l'invention, qui comprend une vis pédiculaire 2, destinée à être solidarisée dans un corps vertébral non représenté. Cette vis pédiculaire, qui constitue ainsi un élément fixe, est pourvue d'une tête sphérique 4  
15           comportant un méplat équatorial 6 s'étendant de façon inclinée, en ce sens qu'il n'est pas perpendiculaire à l'axe principal A de la vis 2. La tête 4 est en outre creusée d'un trou borgne 8, destiné à la réception d'un organe de manoeuvre, notamment de l'extrémité d'un tournevis non représenté.

20           Le dispositif représenté à la figure 1 comprend également un élément mobile, illustré de façon partielle, qui est désigné dans son ensemble par la référence 10. Cet élément mobile possède un corps 12, qui s'étend entre les deux vertèbres que relie le dispositif de l'invention et qui est  
25           terminé par deux extrémités creuses, dont une seule 14 est représentée.

          Chaque extrémité définit un logement 16, formant un volume intérieur de l'élément 10, qui est bordé par des parois 18 formant un tronçon de sphère. Ces parois possèdent une  
30           échancrure 20, permettant d'élargir localement la section de passage du logement 16, de manière à permettre l'introduction d'un élément intermédiaire, comme cela sera décrit dans ce qui suit. Par ailleurs, la dimension transversale  $\underline{1}$  du débouché 16' du logement 16 est inférieure au diamètre L de ce  
35           logement.

          Le dispositif de la figure 1 comprend enfin un élément intermédiaire 22, dont la surface extérieure 24 forme une portion de sphère, dont le diamètre est identique à celui L

du logement 16. L'élément intermédiaire 22 est creusé d'une ouverture traversante, qui définit un logement 26, formant un volume intérieur bordé par des parois sphériques tronquées, dont le diamètre D est identique à celui de la tête 4. Le  
5 logement 26 communique avec une chambre 30 permettant le passage de l'organe de manoeuvre précité, en direction du trou borgne 8.

Le montage du dispositif illustré à la figure 1, va être décrit en référence aux figures 2 et 3.

10 Il s'agit, dans un premier temps, d'introduire l'élément intermédiaire 22 dans le volume intérieur 16 de l'élément mobile 10. A cet effet, on dispose cet élément intermédiaire 22, de sorte que sa surface extérieure sphérique 24 se trouve au voisinage du débouché 16'. Puis, on rapproche axialement  
15 l'un de l'autre l'élément intermédiaire 22 et l'élément mobile 10. L'élément intermédiaire et l'élément mobile ne sont pas liés en rotation ni en translation, dans cette position d'introduction.

On fait ensuite pivoter l'élément intermédiaire 22 autour  
20 de son axe, de manière que sa surface extérieure 24 s'étende au voisinage des parois intérieures 18, comme le montre la figure 2C. Une fois ces opérations réalisées, l'élément intermédiaire 22 ne possède aucun degré de liberté en translation par rapport à l'élément mobile, dans cette  
25 position d'utilisation. En effet, la dimension transversale  $\underline{1}$  du débouché 16' est inférieure au diamètre extéri  
l'élément intermédiaire 22. En revanche, ce dernier possède trois degrés de liberté en rotation par rapport à l'élémen  
mobile 10.

30 Puis, comme le montre la figure 3, il s'agit d'introduire la tête sphérique 4 de la vis pédiculaire 2 dans le logement 26 de l'élément intermédiaire 22. A cet effet, on incline tout d'abord cette vis 2, de sorte que le méplat 6 s'étende horizontalement sur cette figure 3, à savoir de manière  
35 perpendiculaire à l'axe principal de l'élément intermédiaire 22.

On rapproche alors cet élément intermédiaire 22 de la vis 2, selon une translation parallèle à l'axe principal de cet

élément intermédiaire 22. Etant donné que la dimension transversale  $d$  du méplat est égale, ou légèrement inférieure, à la dimension transversale  $d'$  du débouché 27 du logement 26, ceci permet une libre introduction de la tête 4 dans ce  
5 logement 26, illustrée à la figure 3.

Le pourtour du débouché 27 est sensiblement rigide, c'est-à-dire non déformable. A cet effet, l'élément intermédiaire 22 peut être réalisé entièrement en un matériau rigide, notamment métallique. En variante, cet élément intermédiaire  
10 peut être réalisé en un matériau déformable, tel que du polyéthylène, une bague rigide étant alors rapportée au voisinage de ce débouché.

Ensuite, on fait pivoter la tête 4 à l'intérieur du logement, de manière que le méplat 6 soit à nouveau incliné, c'est-à-dire qu'il ne se trouve plus en regard du débouché 27  
15 précité. La tête 4 est alors libre de pivoter par rapport à ce logement 26, mais ne possède aucun degré de liberté en translation par rapport à l'élément intermédiaire 22, étant donné que le diamètre  $D$  de la tête 4 est supérieur à la  
20 dimension transversale du débouché 27 du logement 26.

Une fois le dispositif mis dans la configuration illustrée à la figure 3A, il s'agit de fixer la vis pédiculaire 2 dans un corps vertébral correspondant, au moyen d'un organe de manoeuvre coopérant avec le trou borgne 8 de cette  
25 vis pédiculaire 2.

A titre de variante de montage, il est possible de tout d'abord chaque vis pédiculaire dans un corps vertébral correspondant. Puis, on introduit chaque élément intermédiaire 22 dans le volume intérieur 16 de l'élément mobile 10, comme  
30 cela est expliqué en référence à la figure 2.

On rapproche alors mutuellement l'élément fixe et l'élément mobile, et on fait basculer l'élément intermédiaire 22 au sein de son logement 6. On rapproche ensuite l'élément intermédiaire 22 ainsi basculé, par rapport à la vis pédiculaire 2, de manière que le méplat 6 coopère avec le pourtour  
35 du débouché 27, comme cela est illustré à la figure 3.

Une fois le dispositif de l'invention placé dans la configuration de cette figure 3A, on peut rapporter, sur le

méplat 6, un moyen de butée avantageusement amovible, telle une vis 32. Cette dernière, en limitant le pivotement de la tête 4 par rapport à l'élément intermédiaire 22, empêche cette tête de recouvrer sa position à la figure 3, ce qui évite  
5 toute désolidarisation entre l'élément intermédiaire 22 et la vis pédiculaire 2.

La figure 4 illustre une variante de réalisation de l'invention, dans laquelle la vis pédiculaire 2' est pourvue d'une tête sphérique 4' elle-même pourvue d'un méplat  
10 équatorial incliné 6'. Cette tête 4' est introduite, de façon analogue à ce qui a été décrit précédemment, dans un élément intermédiaire 22' pourvu d'un volume intérieur 26'.

Il est à noter que, contrairement à l'exemple décrit en référence aux figures 1 à 3, la tête sphérique 4' et le volume  
15 intérieur 26' sont concentriques. Par ailleurs, l'élément intermédiaire 22' est reçu dans un volume intérieur 16' d'un élément mobile 10', de façon analogue à ce qui a été décrit ci-dessus.

Les figures 5 et 5A illustrent des variantes de réalisation dans lesquelles il est prévu des moyens de fixation  
20 amovibles, permettant de solidariser la vis pédiculaire 2'', soit avec l'élément mobile 10'', soit avec l'élément intermédiaire 22''. A cet effet, la tête 4'' de la vis pédiculaire est pourvue d'un taraudage 5'', coopérant avec une tige  
25 filetée 32 d'un élément de fixation 34. Ce dernier comprend également un dôme 36 en forme de champignon, prenant appui les parois de l'extrémité 14'' de l'élément mobile 10''.

Dans le mode de réalisation de la figure 5A, le dôme 36' de l'élément de fixation 34' prend appui également sur  
30 l'extrémité de l'élément intermédiaire 22'', alors que la tige filetée 32' est solidarisée avec la tête sphérique 4'' de la vis pédiculaire.

La figure 6 illustre une variante supplémentaire de l'invention, dans laquelle l'élément intermédiaire 22''' est  
35 creusé d'un taraudage 23'''. Ce dernier coopère avec une extrémité filetée 3''' de la vis pédiculaire 2''', qui est dépourvue de tête sphérique. L'élément intermédiaire 22''' est par ailleurs reçu, à rotule, dans l'élément mobile 10''',

comme dans les exemples précédents.

A titre de variante on peut remplacer la vis pédiculaire décrite ci-dessus par une tige s'étendant depuis une plaque sacrée, à savoir destinée à être vissée sur le sacrum.

5 Les figures 7 et 8 illustrent un autre mode de réalisation de l'invention, dans lequel il est fait appel à au moins deux vis pédiculaire 2, ainsi qu'à au moins deux éléments intermédiaires 22, identiques à ceux décrits en référence aux figures 1 à 3.

10 L'élément mobile 110 comprend un corps tubulaire 112, qui est terminé par deux extrémités fermées 114 et se trouve creusé d'une première échancrure longitudinale 120, dont le pourtour est sensiblement rigide, permettant d'introduire chaque élément intermédiaire 22 dans le volume intérieur 116  
15 de l'élément mobile 110.

Cette introduction est réalisée de façon analogue à celle décrite en référence aux figures 2, 2A et 2B, au moyen d'un pivotement de l'élément intermédiaire d'un quart de tour. Par ailleurs, il est prévu une seconde échancrure longitudinale  
20 120', diamétralement opposée à celle 120, permettant le passage d'un organe de manoeuvre, en vue de la fixation de chaque vis 2 dans les vertèbres correspondantes.

Ce mode de réalisation confère trois degrés de liberté en rotation à l'élément intermédiaire 22 par rapport à  
25 l'élément mobile 110, et permet également un coulisement axial de cet élément intermédiaire, le long du corps cylindrique 112. En variante, la tête 4 de chaque vis peut être concentrique par rapport à l'élément intermédiaire, comme dans l'exemple de réalisation décrit à la référence à la figure 4.

30 La figure 9 illustre un dispositif permettant de relier trois vertèbres voisines.

Ce dispositif comprend deux vis d'extrémité 2', analogues à celles de la figure 4. Chaque vis comporte une tête 4' pourvue d'un méplat 6', coopérant avec un élément intermédiaire 22'. Ce dernier est reçu dans le volume intérieur 16'  
35 d'un élément mobile 10', qui est terminé, à l'opposé de son extrémité recevant l'élément intermédiaire 22', par une tête sphérique 15'.

Par ailleurs, il est prévu une vis supplémentaire 3', placée en position médiane. Elle comprend une tête 5' allongée, dans laquelle sont ménagés deux logements 7', dont les parois sphériques tronquées s'étendent selon un secteur angulaire supérieur à 180°.

Ces deux logements sont ouverts à l'opposé l'un de l'autre, de façon sensiblement perpendiculaire à l'axe principal de cette vis 3'. La dimension transversale du débouché de chaque logement 7' est inférieure au diamètre de ses parois sphériques. La tête sphérique 15' de chaque élément mobile 10', qui est pourvue d'un méplat équatorial incliné 17', coopère avec l'un des logements 7' de la vis médiane 3'.

En vue du montage de la prothèse, il s'agit tout d'abord d'introduire chaque tête sphérique 15' dans le volume intérieur d'un logement 7' correspondant, comme cela a été décrit précédemment pour l'introduction de la tête 4 de la vis 2, dans le volume intérieur de l'élément intermédiaire 22'.

Puis, on introduit chaque élément intermédiaire 22' dans le volume intérieur d'un élément mobile 10'. Enfin, on introduit la tête 4' de chaque vis d'extrémité 2', dans le volume intérieur d'un élément intermédiaire 22' correspondant.

La figure 10 illustre un dispositif permettant de relier deux vertèbres voisines, ainsi que le sacrum.

Il est prévu deux éléments mobiles 60 analogues, dont chacun comprend une tige 61. Cette dernière est terminée, à ses deux extrémités, par une tête sphérique 65 munie de méplats inclinés 67.

Il est par ailleurs prévu une vis médiane 53' analogue à celle 3' de la figure 9. Chaque tête sphérique 65 est reçue dans un logement 57' correspondant, appartenant à cette vis médiane 53'.

Par ailleurs, il est prévu deux éléments fixes d'extrémité; à savoir une vis pédiculaire 52, ainsi qu'une plaque 53, fixée sur le sacrum. A son extrémité opposée à la vis médiane 53', chaque élément mobile 60 est reçu dans un élément intermédiaire 72, analogue à ceux 22, 22', 22'' et 22''' décrit ci-dessus.

Par ailleurs, cet élément intermédiaire 72 est reçu dans

le volume intérieur d'une tête 54, 55, appartenant respectivement à la vis pédiculaire 52 ou à la plaque sacrée 53.

La liaison mutuelle entre la tête 65, l'élément intermédiaire 72, et la vis 52 ou la plaque 53, est analogue à celle existant entre, par exemple, la tête 4 de la vis 2, l'élément intermédiaire 22 et l'élément mobile 10.

En d'autres termes, dans cette figure 10, la tête 65 se substitue à la tête 4, le volume intérieur de la vis 52 ou de la plaque 53 se substitue au volume intérieur de l'élément mobile 10, alors que l'élément intermédiaire 72 assure l'articulation de l'élément mobile 60 et de la vis 52, tout comme l'élément intermédiaire 22 assure l'articulation de la vis 2 et de l'élément mobile 10.

Les figures 11 et 12 illustrent un dispositif permettant de relier mutuellement deux vertèbres lombaires, ainsi que le sacrum.

Ce dispositif comporte une vis pédiculaire supérieure 152, terminée par une tête sphérique 154 pourvue d'un méplat incliné 156. Par ailleurs, il est prévu une plaque sacrée 153, terminée par une tête sphérique 155 pourvue d'un méplat incliné 157. Ce dispositif comporte également une vis médiane 159 terminée par une tête sphérique 161 pourvue d'un méplat équatorial incliné 163.

Il est en outre prévu une plaque allongée 165, dont chaque extrémité est creusée d'une alvéole correspondante 167. Chaque alvéole est analogue au logement 16 représenté figure 1. Cette plaque allongée 165 est par ailleurs creusée d'une lumière oblongue 169.

La tête 154, 155 de la vis d'extrémité 152 ou de la plaque 153 est reçue dans une alvéole 167 correspondante, avec interposition d'un élément intermédiaire 172, analogue notamment à celui 22. La tête 161 de la vis médiane 159 est reçue dans le volume intérieur d'un élément intermédiaire 172', qui diffère de celui 172, en ce sens qu'il est pourvu, à l'opposé de son débouché, d'une tige filetée 173', susceptible de coopérer avec un écrou 174'.

Le montage du dispositif des figures 11 et 12 va maintenant être explicité.

Il s'agit tout d'abord d'introduire chaque élément intermédiaire 172 dans une alvéole 167 correspondante, comme cela a été décrit en référence aux figures 2 à 2B. Puis, on rapproche la plaque allongée 165 de la vis 152 et de la plaque sacrée 153.

On introduit alors les têtes 154, 155 dans le volume intérieur de chaque élément intermédiaire 172. Pour ce faire, il peut être judicieux de faire pivoter ces éléments intermédiaires, sans pour cela déplacer en translation la plaque allongée 165, par rapport à la vis 152 et à la plaque 153. Ceci peut être réalisé par l'intermédiaire d'un palpeur 175, dont l'extrémité traverse l'ouverture de l'alvéole 167 opposée aux vertèbres.

Il est à noter que, avant de rapprocher la plaque allongée 165 des vertèbres, l'élément intermédiaire 172' a été placé sur la tête sphérique 161 de la vis médiane 159. La tige 173' de cet élément intermédiaire traverse alors la lumière 169 de la plaque. Il est ainsi possible, par vissage de l'écrou 174' sur la tige filetée 173', de déplacer, par rapport à la plaque allongée 165, la vis médiane 159 selon la flèche F. Ceci est particulièrement avantageux, dans la mesure où cela permet d'induire un déplacement de la dernière vertèbre lombaire selon cette flèche F, c'est-à-dire de "tirer" cette vertèbre.

La figure 13 illustre une variante supplémentaire de réalisation de l'invention, dans laquelle la plaque allongée 165 est remplacée par un organe de liaison 215, qui comporte une tige 219, terminée par deux disques 221, dont chacun est pourvu d'une alvéole 217, analogues à celles 167.

Il est par ailleurs prévu un disque intermédiaire 223, susceptible d'être fixé sur la tige 219 par un collier 225. Ce disque 223 est creusé d'un orifice médian 227.

Chaque disque d'extrémité 221 est susceptible de coopérer, avec interposition d'un élément intermédiaire 172, avec la vis 152 ou la plaque sacrée 153. Par ailleurs, la tige filetée 173' de l'élément intermédiaire 172' est susceptible de traverser l'orifice 227 du disque intermédiaire 223, de façon analogue à la lumière oblongue 169.

La figure 14 illustre une variante supplémentaire de l'invention. Il est prévu trois vis pédiculaires 152, une plaque sacrée 153, ainsi qu'une plaque allongée de liaison 265. La tête sphérique de chaque vis 152 ou de la plaque 153 est reçue dans le volume intérieur d'un élément intermédiaire correspondant 172'.

En outre, chaque tige filetée 173' d'un élément intermédiaire correspondant 172' est apte à pénétrer dans la lumière 269 de la plaque 265, de façon à coopérer avec un écrou correspondant 174'.

La figure 15 illustre une dernière variante de réalisation de l'invention.

Il est prévu un organe de liaison 315, comprenant une tige 319 sur laquelle sont disposés des disques 323, susceptibles d'être fixés au moyen de colliers 325.

L'orifice 327 de chaque disque 323 est apte à recevoir la tige filetée 173' d'un élément intermédiaire 172', qui coopère avec la tête sphérique d'une vis 152, ou bien d'une plaque sacrée 153. Chaque tige 173' est par ailleurs apte à recevoir un écrou 174'.

L'invention permet de réaliser les objectifs précédemment mentionnés.

En effet, les différents éléments constitutifs du dispositif de liaison intervertébral de l'invention possèdent une structure relativement simple.

L'assemblage de ces éléments est particulièrement et peut être réalisé par un chirurgien, sans que ce dernier n'ait à mettre en oeuvre une force physique importante.

Le montage des différents éléments du dispositif de liaison de l'invention n'induit par ailleurs aucune déformation de ceux-ci, ce qui est avantageux en termes de fiabilité mécanique.

Il est à noter que la présence de l'élément intermédiaire autorise le montage mutuel de l'élément fixe et de l'élément mobile, quand bien même il n'existe pratiquement aucun débattement en rotation entre ces deux éléments.

Enfin, une fois le dispositif de liaison intervertébral de l'invention assemblé, il possède une résistance élevée à

l'égard des contraintes mécaniques, s'exerçant notamment en traction. En effet, la présence de l'élément intermédiaire permet de ne transmettre que dans une très faible mesure les éventuels efforts auxquels est soumis le dispositif de liaison

5 conforme à l'invention.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de liaison intervertébral, destiné à relier  
5 au moins deux vertèbres entre elles, ce dispositif étant  
caractérisé en ce qu'il comprend :

- au moins un élément fixe (2 ; 2' ; 2'' ; 2''' ;  
52, 53 ; 152, 153), solidaire d'une vertèbre ou du sacrum,
- au moins un élément mobile de liaison (10 ; 10' ;  
10'' ; 10''' ; 60 ; 110 ; 165 ; 215 ; 265 ; 315) apte à se  
10 déplacer par rapport au ou à chaque élément fixe,
- ainsi qu'au moins un élément intermédiaire (22 ;  
22' ; 22'' ; 22''' ; 72 ; 172, 172') permettant l'articulation  
du ou de chaque élément mobile par rapport au ou à chaque  
15 élément fixe,
- en ce que le ou chaque élément intermédiaire est  
reçu dans un volume intérieur (16 ; 16' ; 116 ; 167, 169 ;  
217, 227 ; 327) dudit élément mobile (10 ; 10' ; 10'' ;  
10''' ; 110 ; 165 ; 215 ; 265 ; 315) ou dudit élément fixe  
20 (52, 53),
- en ce que l'élément fixe (2 ; 2' ; 2'' ; 2''' ;  
152, 153) ou l'élément mobile (60) est reçu au moins partiel-  
lement dans un volume intérieur (26 ; 26') de l'élément  
intermédiaire,
- et en ce qu'il est prévu des moyens permettant la  
25 solidarisation, au moins en translation, dudit élémen  
(2 ; 2' ; 2'' ; 2''' ; 152, 153) ou dudit élément mobile (60)  
par rapport audit élément intermédiaire, ces moyens de  
solidarisation en translation comprenant le pourtour du  
30 débouché (27), sensiblement rigide, du volume intérieur (26)  
de l'élément intermédiaire (22).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en  
ce que le ou chaque élément intermédiaire (22 ; 22' ; 22'' ;  
172, 172') est reçu dans un volume intérieur de l'élément  
35 mobile (10 ; 10' ; 10'' ; 10''' ; 110 ; 165 ; 215 ; 265 ;  
315), en ce que l'élément fixe (2 ; 2' ; 2'' ; 2''' ; 152,  
153) est reçu au moins partiellement dans un volume intérieur  
de l'élément intermédiaire, et en ce qu'il est prévu des

de l'élément fixe par rapport à l'élément intermédiaire.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit élément intermédiaire (22 ; 22' ; 22'' ; 22''' ; 172) est solidaire en translation par rapport audit élément mobile (10 ; 10' ; 10'' ; 10''' ; 110 ; 165 ; 215).

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le débouché (16') du volume intérieur (16) de l'élément mobile (10) possède un pourtour sensiblement rigide, apte à solidariser en translation l'élément intermédiaire par rapport à l'élément mobile.

5. Dispositif selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que ledit élément intermédiaire (22 ; 22' ; 22'' ; 22''') possède une surface extérieure (24) sphérique tronquée, et coopère avec une surface intérieure (18) sphérique correspondante, dont est pourvu ledit élément mobile (10 ; 10' ; 10'' ; 10''').

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisée en ce que l'élément fixe (2') possède une tête (4') reçue dans le volume intérieur de l'élément intermédiaire (22'), et en ce que ladite tête, l'élément intermédiaire et le volume intérieur dudit élément mobile (10') sont concentriques.

7. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit élément intermédiaire (172') est solidaire également en rotation par rapport à l'élément mobile (165 ; 215 ; 265 ; 315).

8. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'élément intermédiaire (22) possède au moins un degré de liberté, au moins en translation, par rapport audit premier élément mobile (110).

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisée en ce que ledit élément mobile (110) possède une portion tubulaire (112), le long de laquelle est apte à coulisser ledit élément intermédiaire (22).

10. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 9, caractérisé en ce que ledit élément mobile (10 ; 10' ; 10'' ; 10''' ; 110) possède une échancrure (20 ; 120) d'introduction de l'élément intermédiaire (22 ; 22' ; 22'' ; 22''') dans le volume intérieur (16 ; 116) de cet élément mobile.

11. Dispositif selon l'une des revendications 2 à 10, caractérisée en ce que ledit élément fixe (2 ; 2' ; 2'') possède au moins un degré de liberté en rotation par rapport à l'élément intermédiaire (22 ; 22' ; 22'').

5        12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisée en ce que ledit élément fixe (2 ; 2' ; 2'') possède une surface extérieure sphérique, apte à coopérer avec une surface intérieure (28) sphérique correspondante de l'élément intermédiaire (22 ; 22' ; 22'').

10        13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisée en ce que la surface extérieure sphérique dudit élément fixe est pourvue d'un méplat équatorial (6 ; 6') d'introduction dudit élément fixe (2 ; 2' ; 2'') dans le volume intérieur de l'élément intermédiaire (22 ; 22' ; 22'').

15        14. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que ledit élément fixe (2) est muni d'un organe de butée (32), notamment amovible, permettant de limiter le pivotement de l'élément intermédiaire (22) par rapport à l'élément fixe (2).

20        15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que, en service, l'élément fixe (2''') est solidarisé à l'élément intermédiaire (22'''), à la fois en translation et en rotation.

25        16. Dispositif selon la revendication 15, caractérisée en ce que l'élément fixe possède une extrémité filetée (3''') apte à coopérer avec un orifice taraudé (23''') de l'élément intermédiaire (22''').

30        17. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le ou chaque élément intermédiaire (72) est reçu dans un volume intérieur de l'élément fixe (52, 53), en ce que l'élément mobile (60) est reçu au moins partiellement dans un volume intérieur de l'élément intermédiaire, et en ce qu'il est prévu des moyens permettant la solidarisation, au moins en translation, de l'élément mobile par rapport à l'élément intermédiaire.

35        18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'élément fixe est une vis pédiculaire (2 ; 2' ; 2'' ; 2''' ; 52, 152).

pédiculaire (2 ; 2' ; 2'' ; 2''' ; 52, 152).

19. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'élément fixe est une plaque (53, 153) apte à être fixée sur le sacrum.

1/13

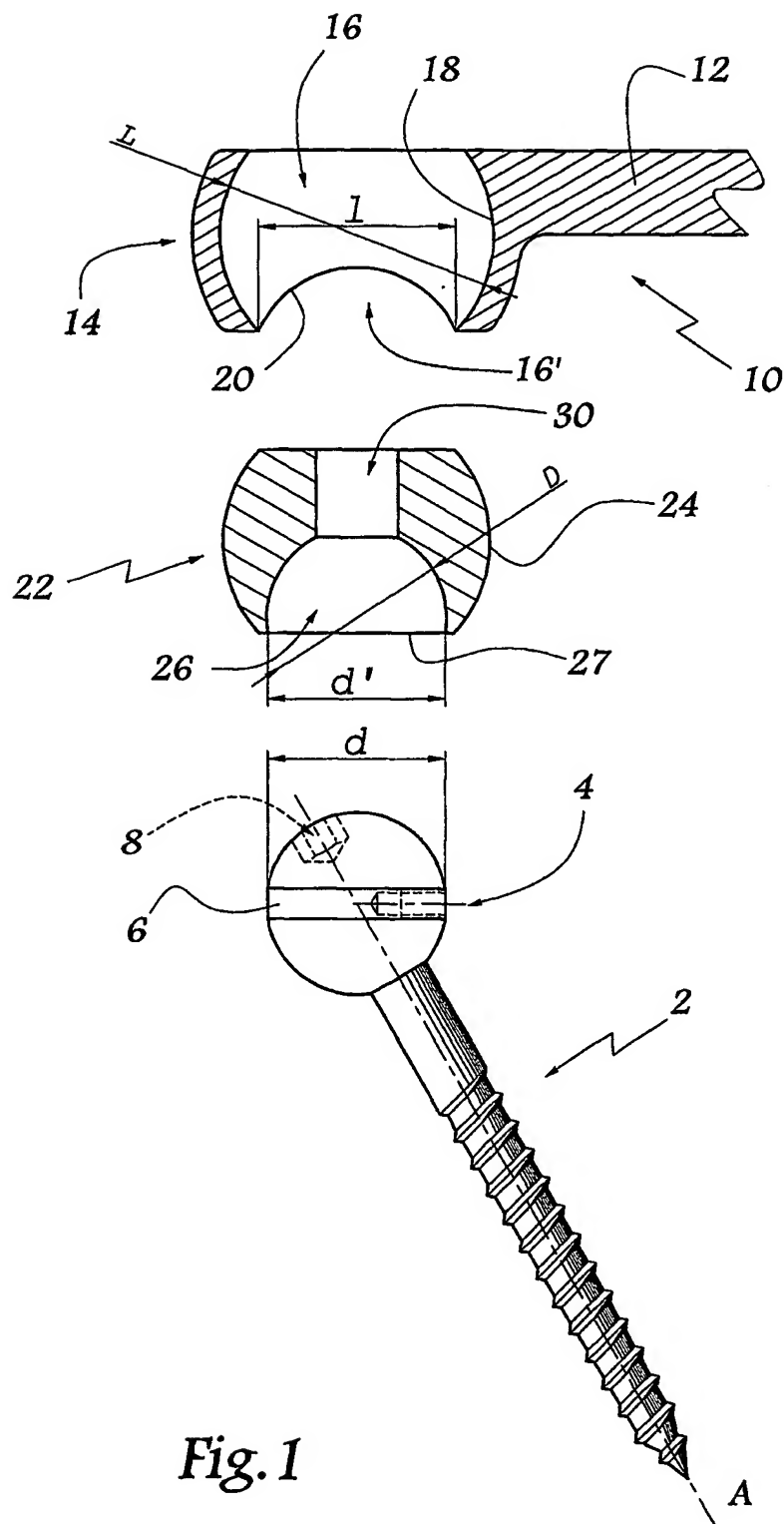
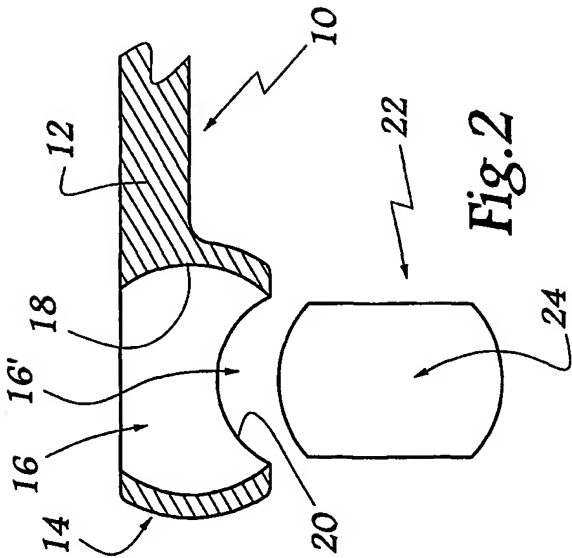
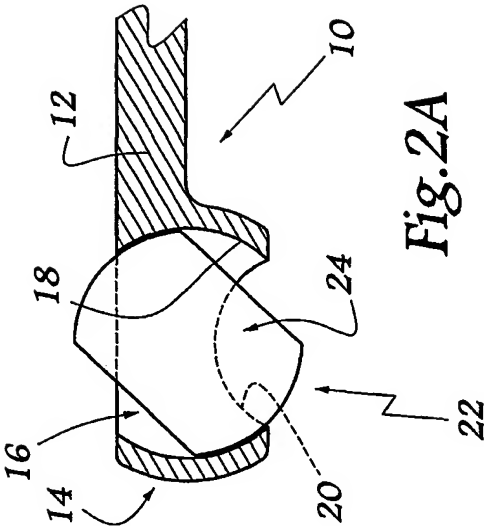
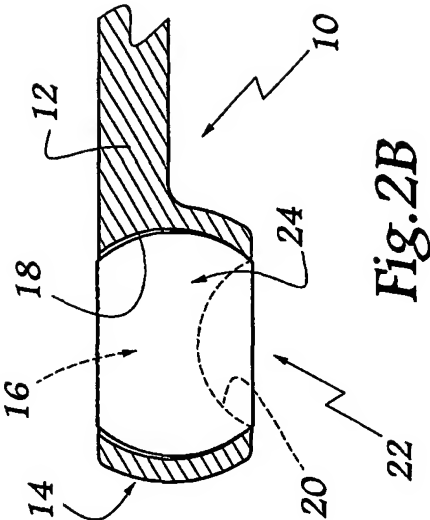


Fig. 1



3/13

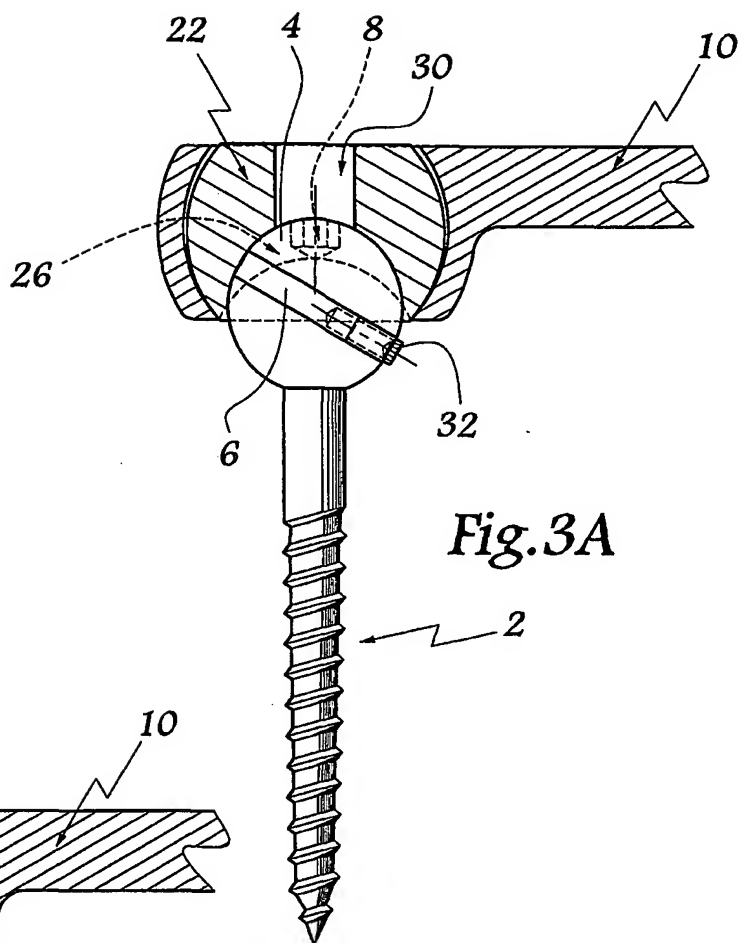


Fig. 3A

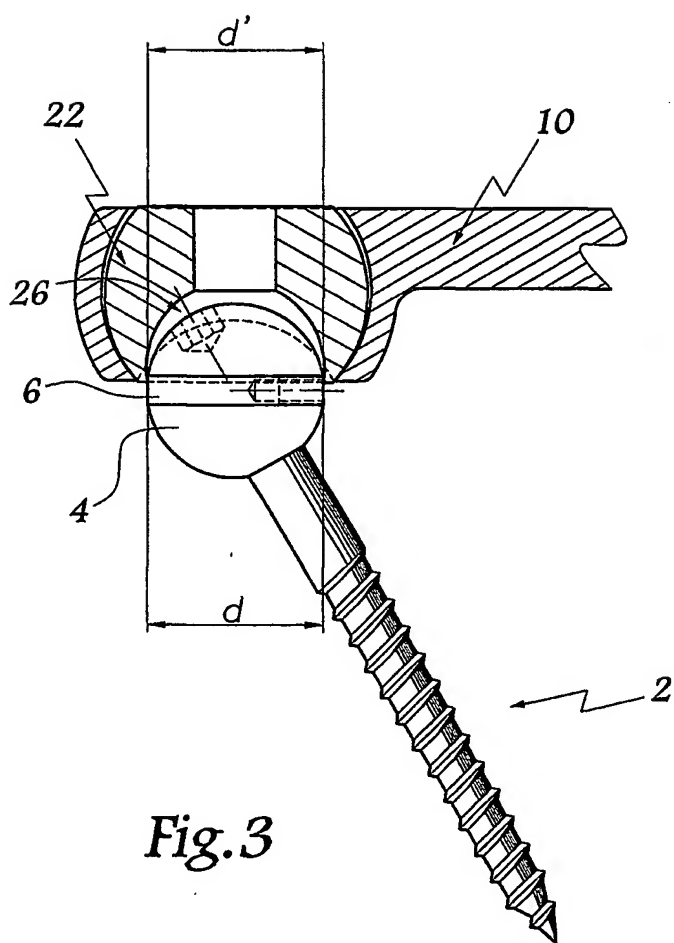


Fig. 3

4/13

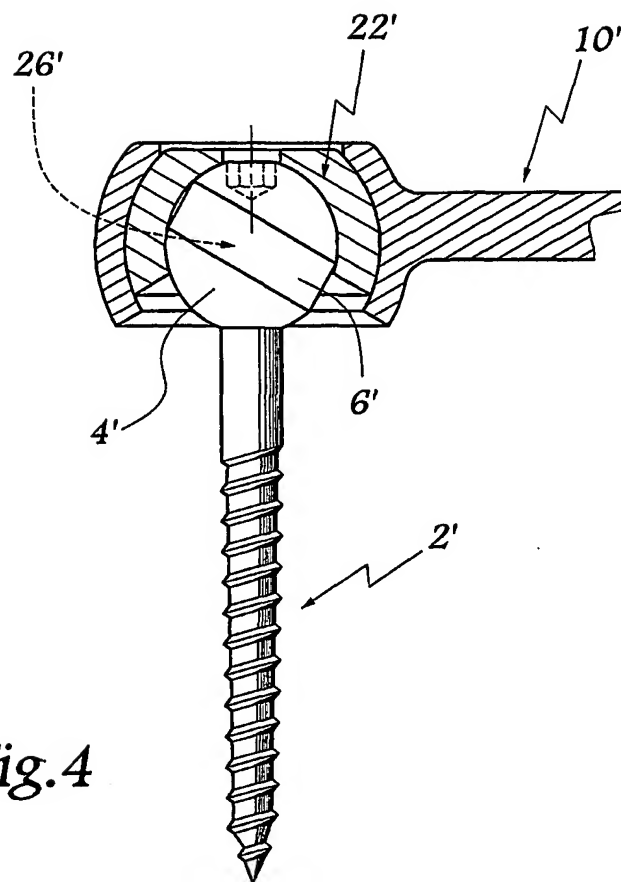
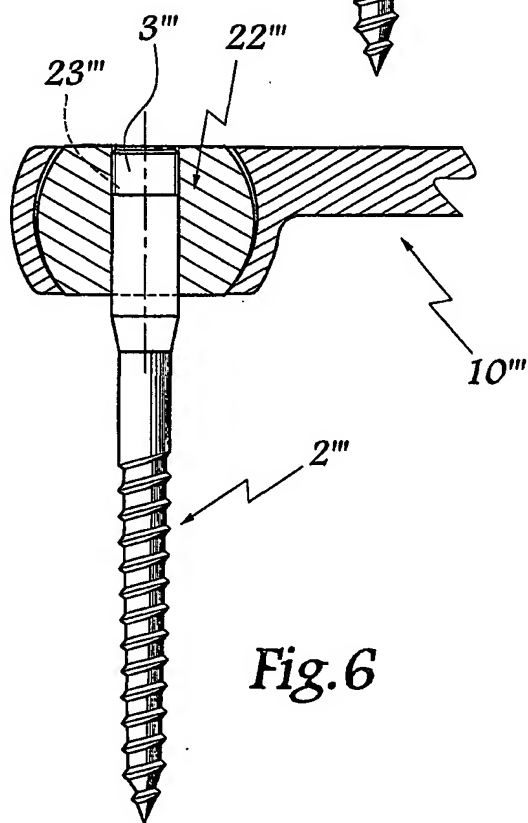
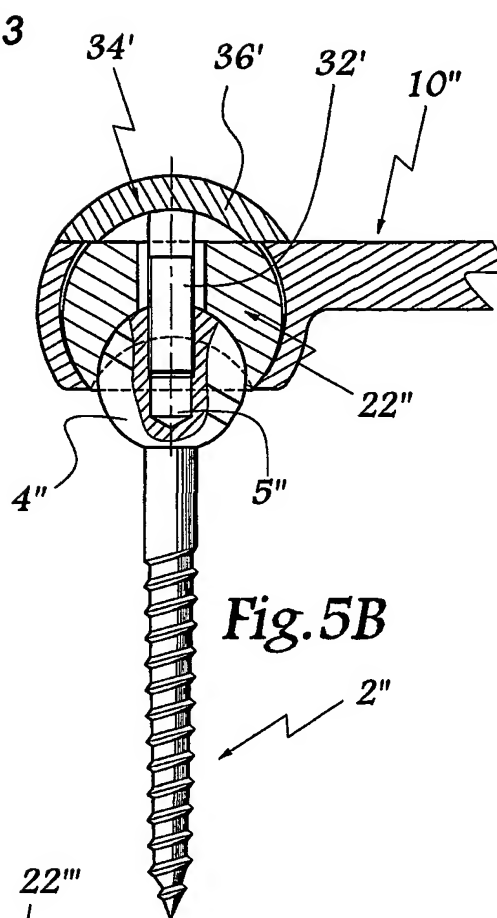
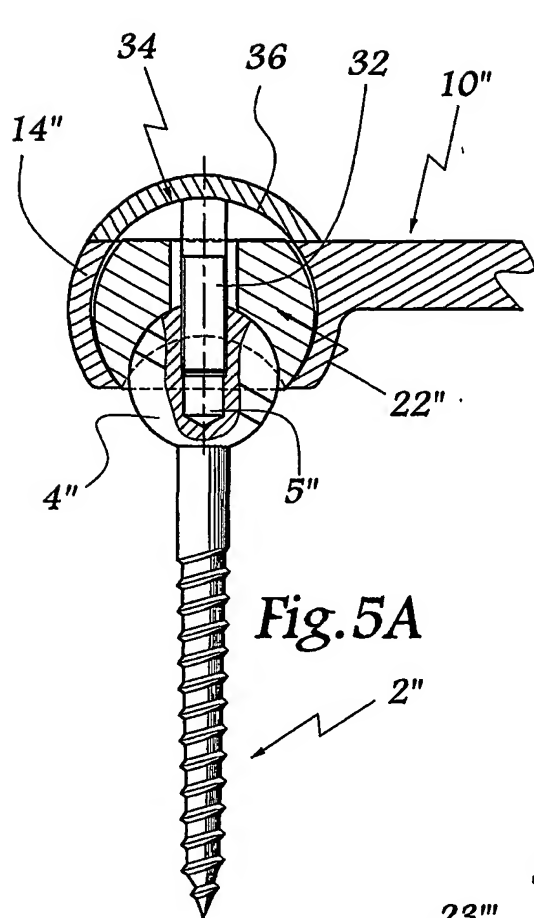
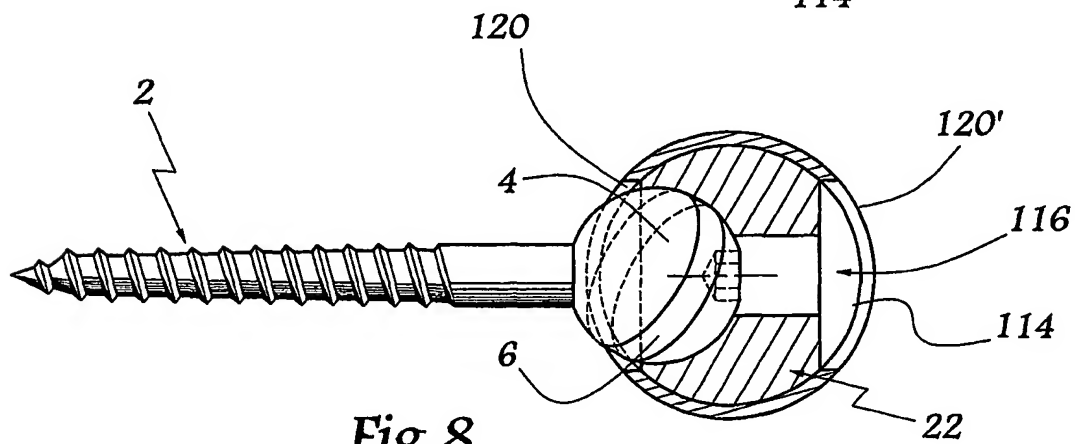
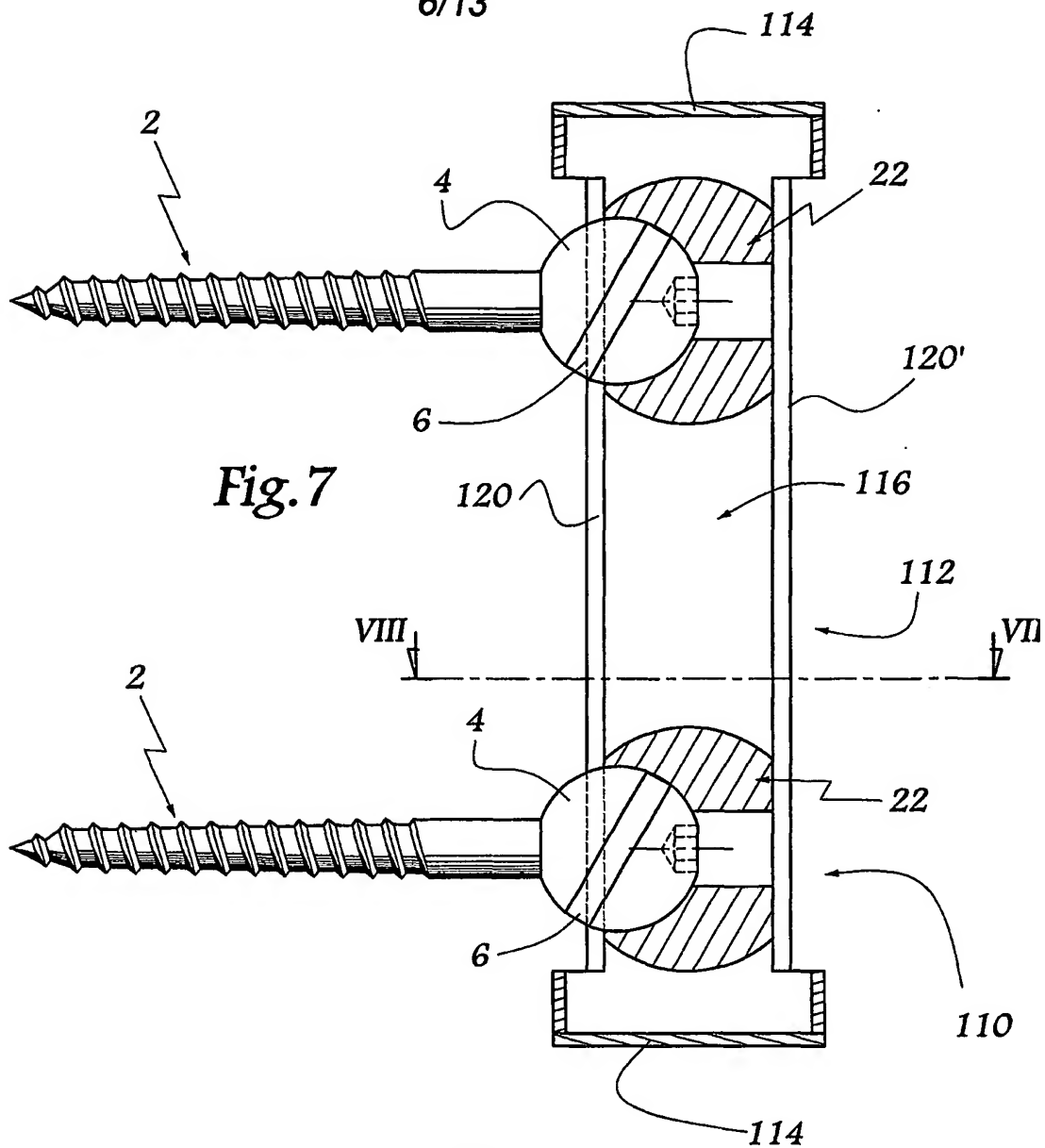


Fig. 4



6/13



7/13

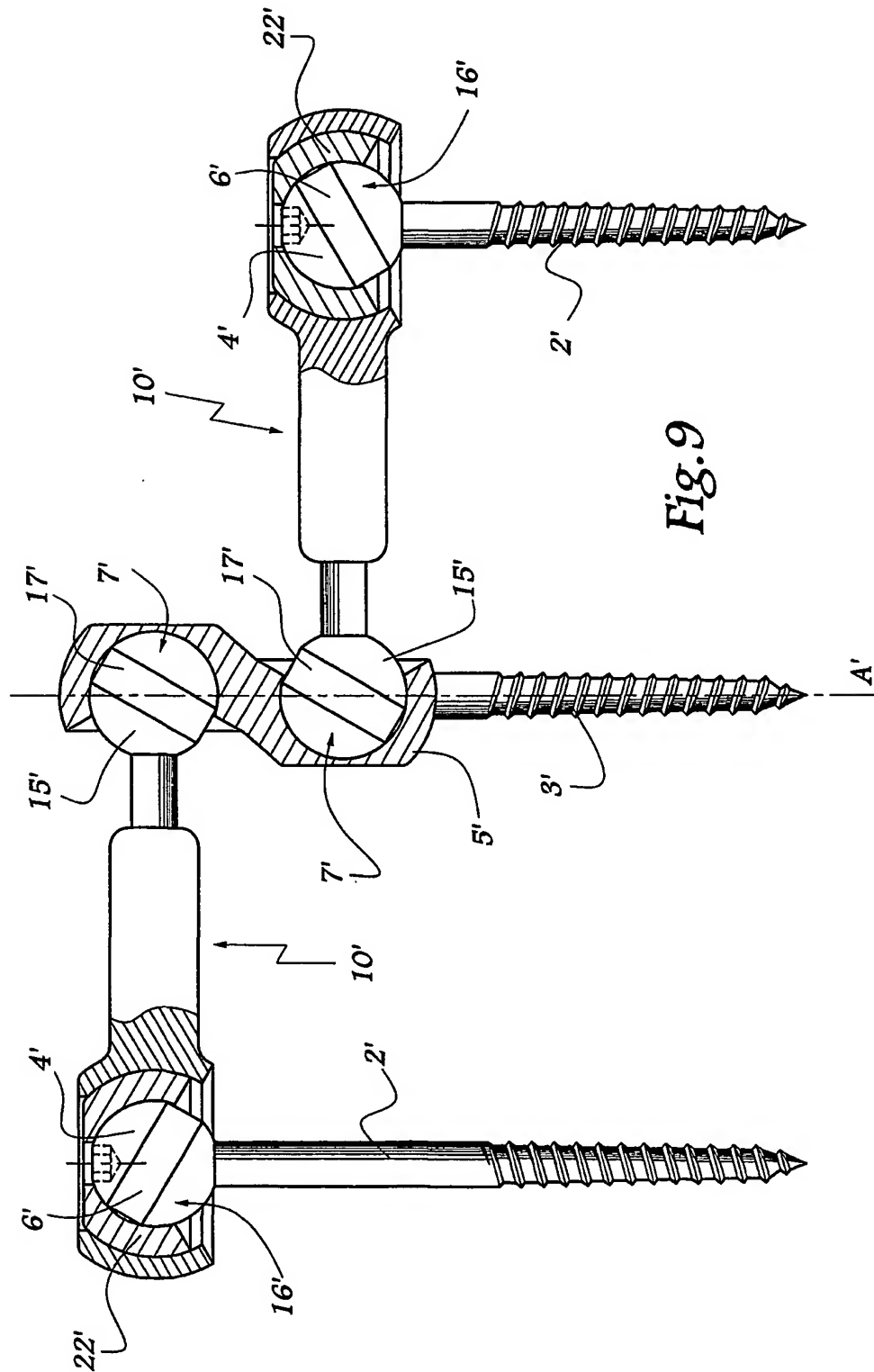


Fig. 9

8/13

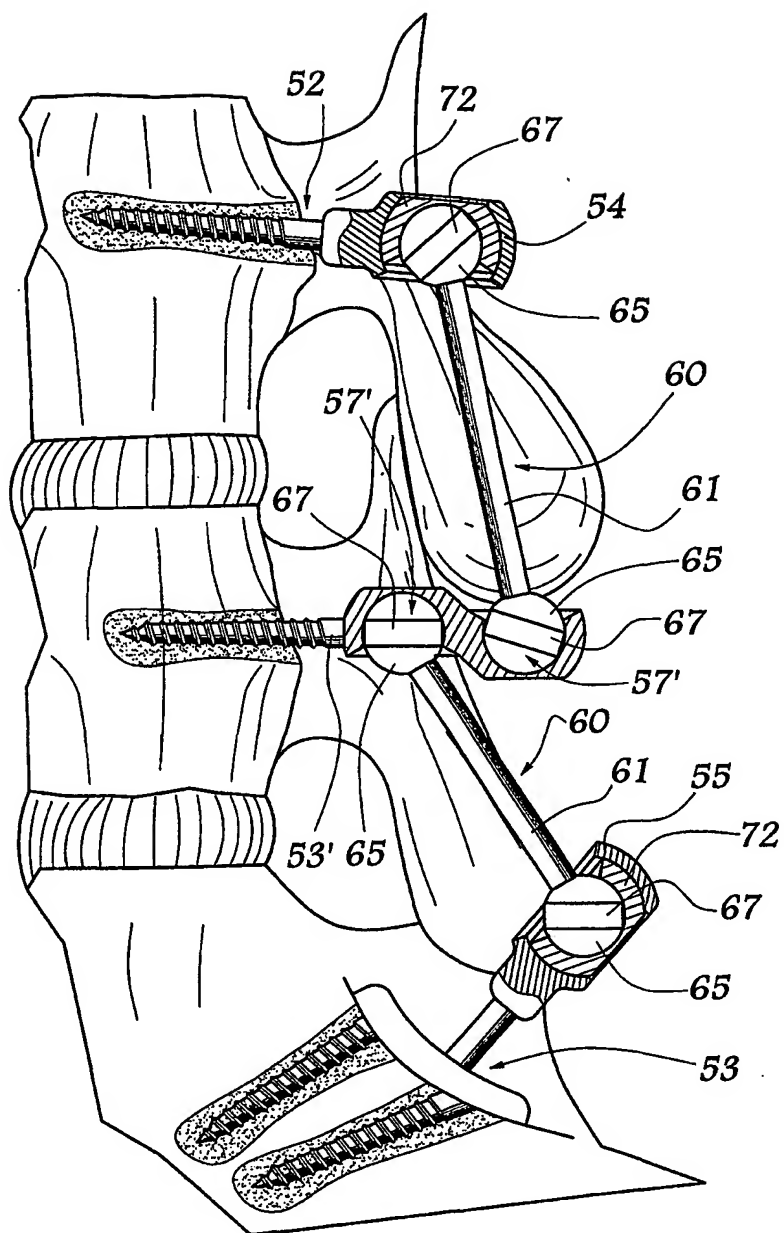


Fig. 10

9/13

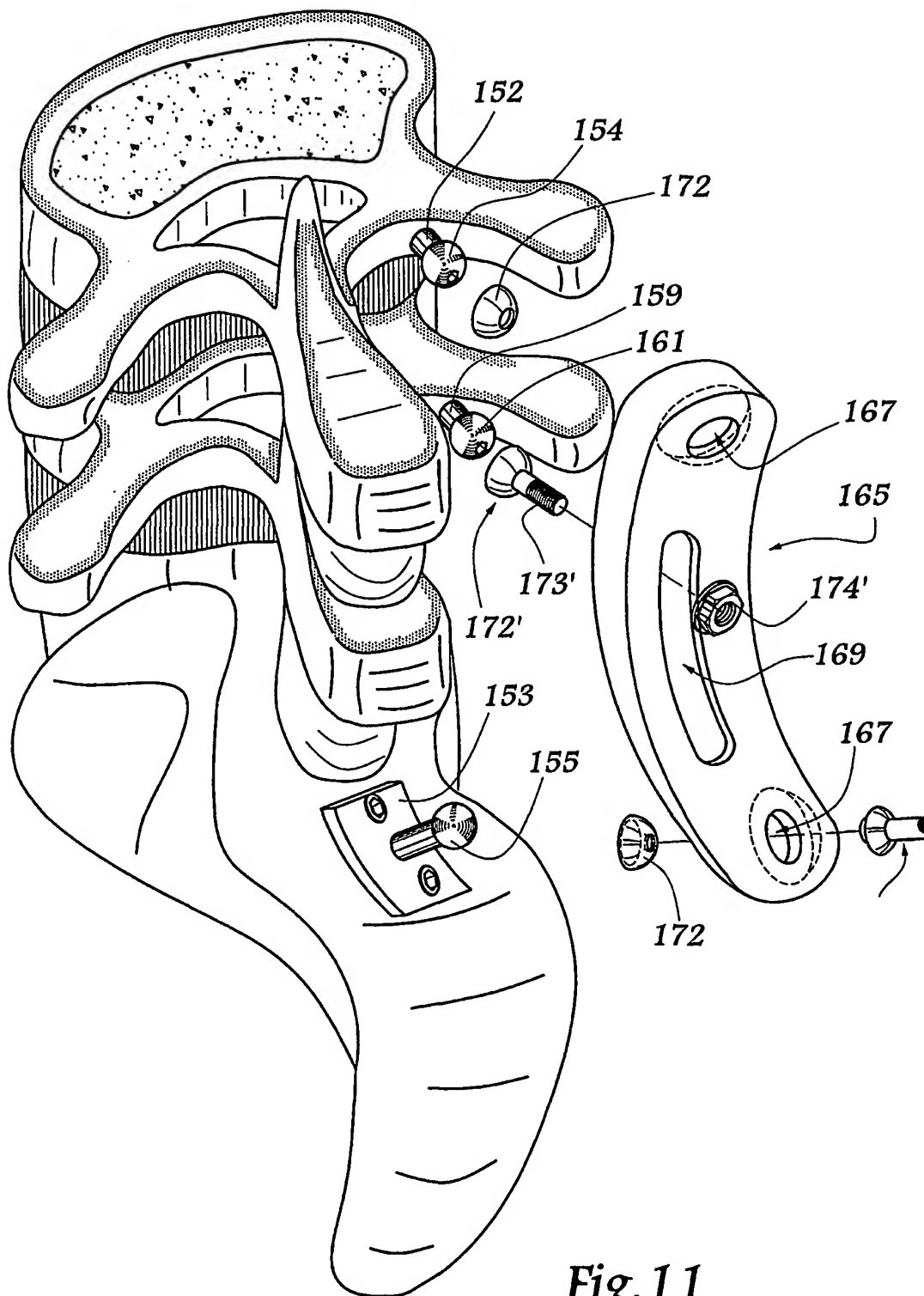


Fig. 11

10/13

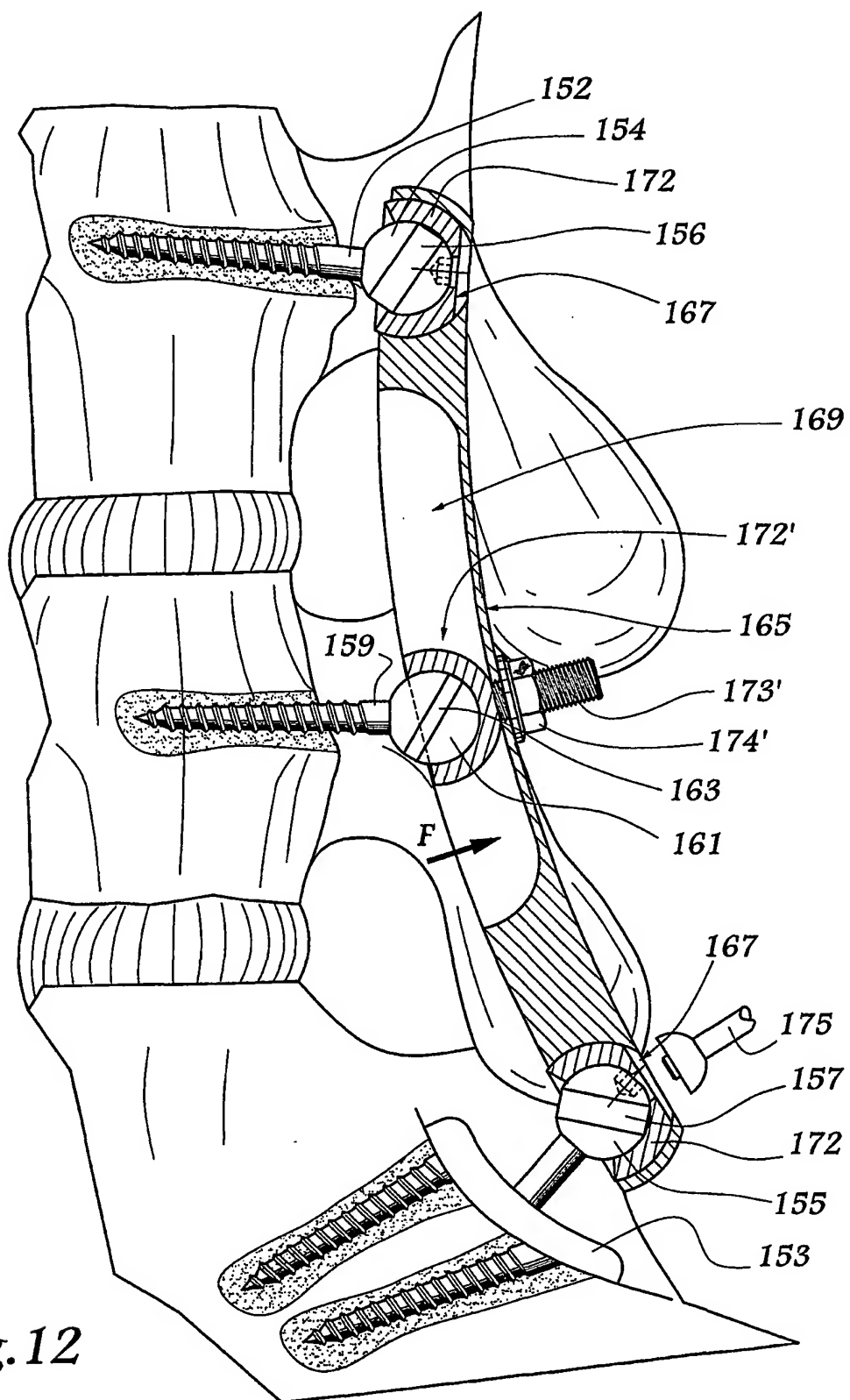
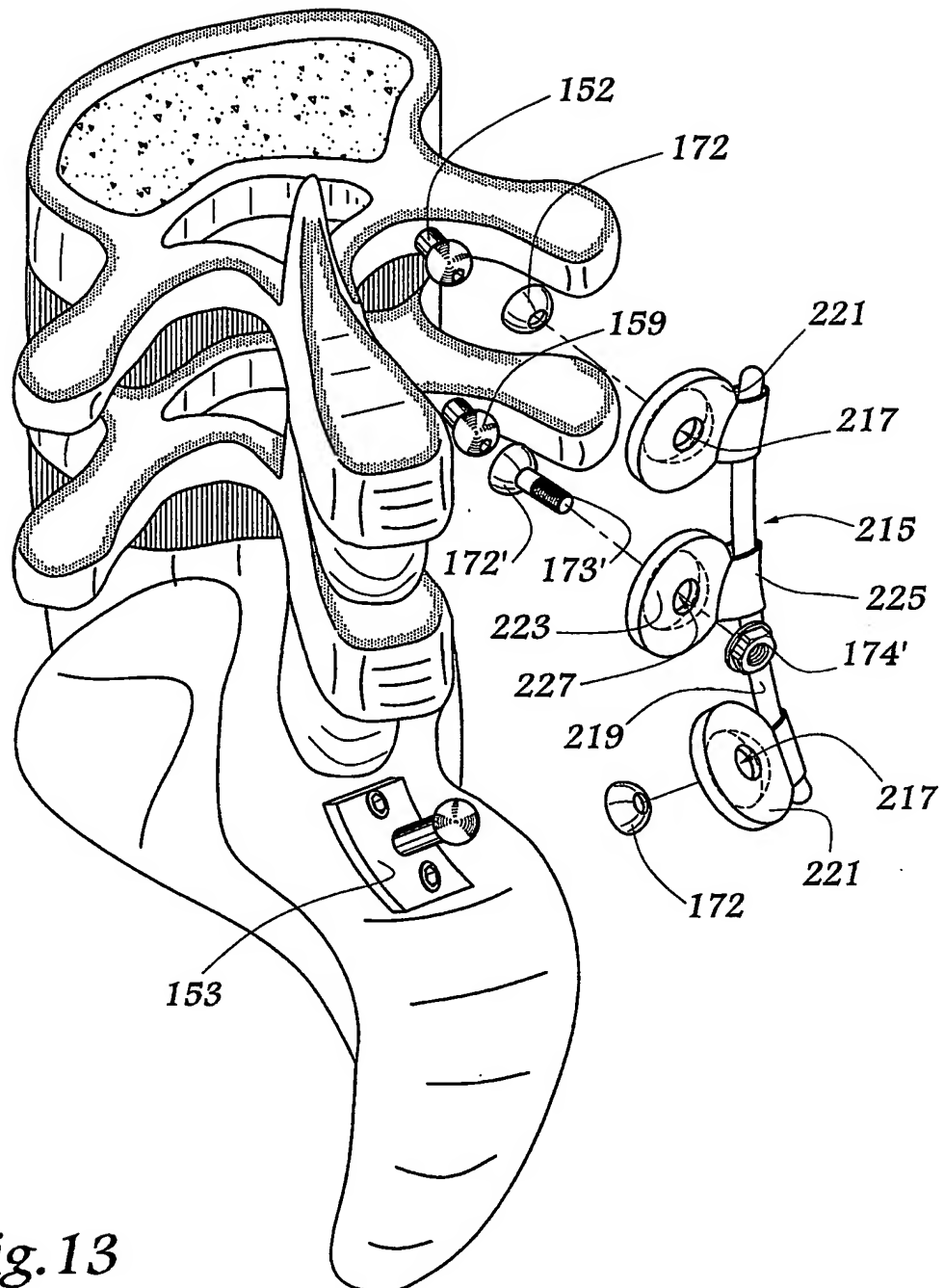


Fig. 12

11/13



12/13

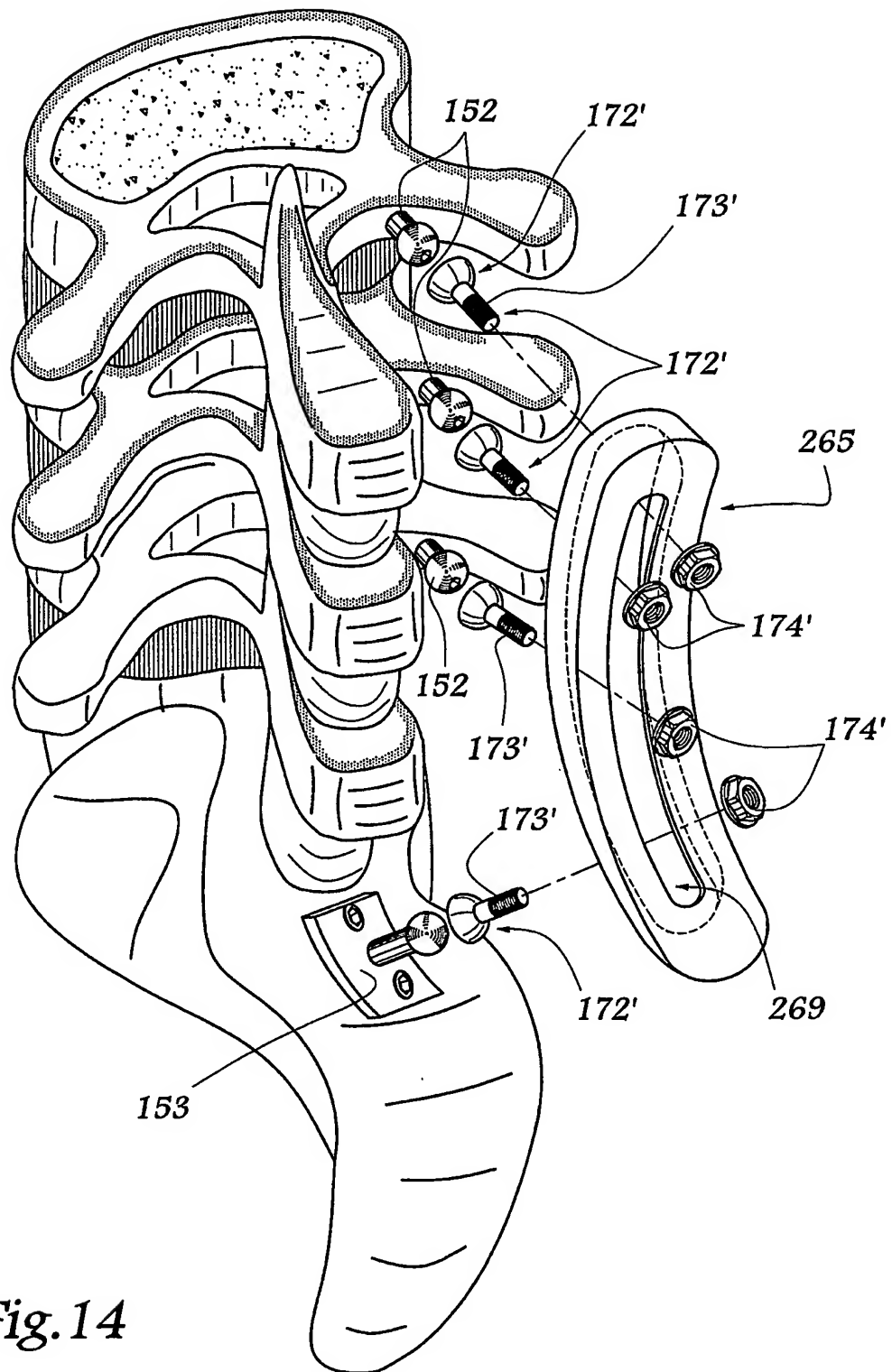
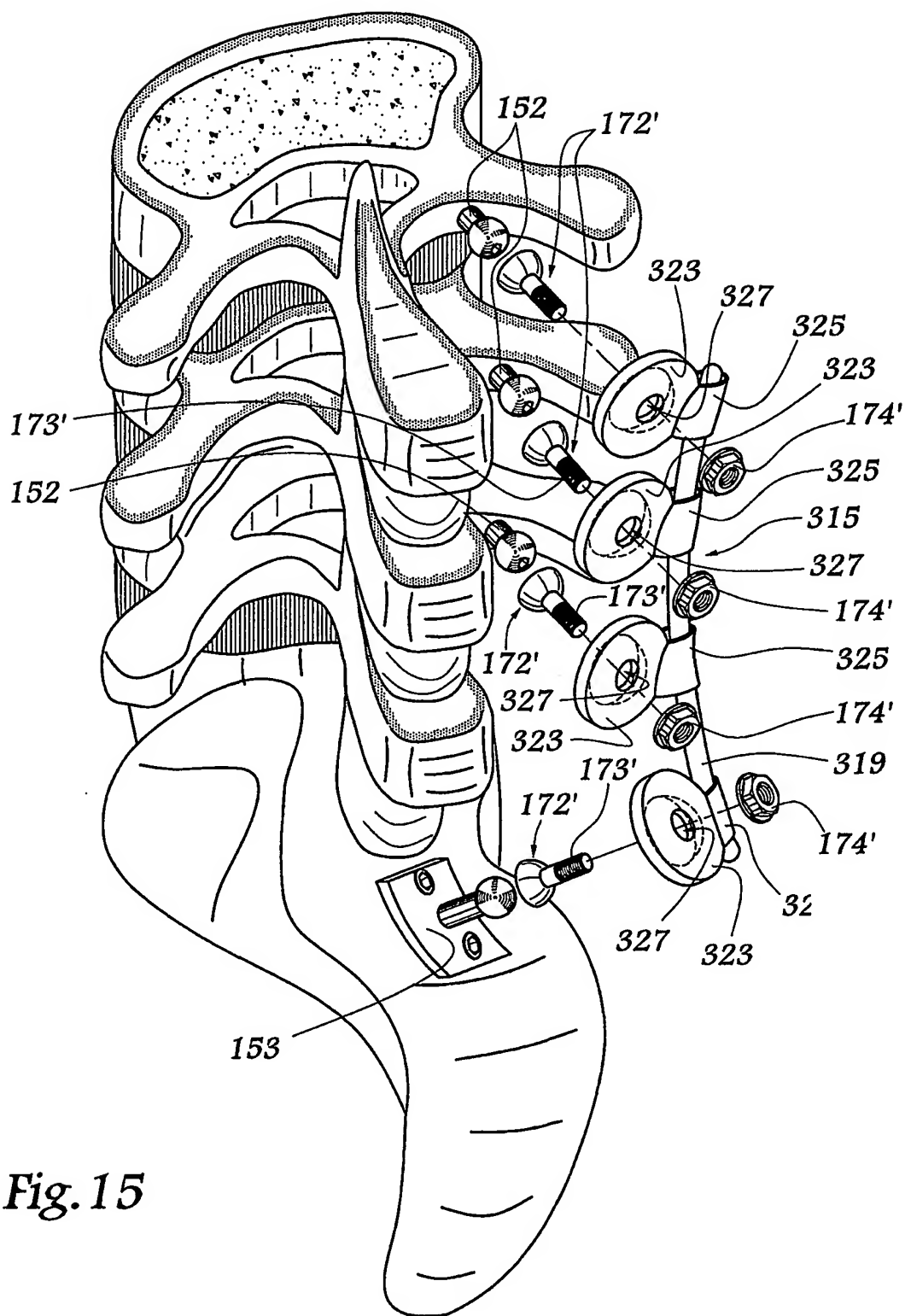


Fig. 14

13/13



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 01/02098

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 A61B17/70

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00 15125 A (SYNTHES AG ; BRACE MICHAEL (US); SYNTHES USA (US); LANGE ERIC (US)) 23 March 2000 (2000-03-23) page 4, paragraph 8 - page 5, last paragraph; figures 1,2,6 ----	1-3,11, 18,19
X	US 5 733 285 A (RALPH JAMES D ET AL) 31 March 1998 (1998-03-31) the whole document ----	1-3,11, 18,19
X	US 5 683 392 A (RICHELSON PH MARC E ET AL) 4 November 1997 (1997-11-04) column 5, line 34 - line 63; figures 17-20 ----	1-3,8, 11,18,19
A	US 5 690 630 A (RALPH JAMES D ET AL) 25 November 1997 (1997-11-25) abstract; figures 14-8 ----- -/-	1,18,19

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the International filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

28 August 2001

Date of mailing of the International search report

06/09/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ducreau, F

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern:      if Application No  
PCT/FR 01/02098

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 5 672 176 A (HARMS JUERGEN ET AL) 30 September 1997 (1997-09-30) claim 1; figure 2 -----</p>	1, 18, 19

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 01/02098

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0015125 A	23-03-2000	AU 5404799 A EP 1109502 A US 6187005 B	03-04-2000 27-06-2001 13-02-2001
US 5733285 A	31-03-1998	US 5549608 A AU 6459496 A CA 2225044 A EP 0837656 A JP 11512940 T WO 9702786 A US 5554157 A US 5586984 A US 5584834 A US 5609593 A US 5609594 A US 5578033 A	27-08-1996 10-02-1997 30-01-1997 29-04-1998 09-11-1999 30-01-1997 10-09-1996 24-12-1996 17-12-1996 11-03-1997 11-03-1997 26-11-1996
US 5683392 A	04-11-1997	AU 7381996 A EP 0857038 A WO 9714368 A	07-05-1997 12-08-1998 24-04-1997
US 5690630 A	25-11-1997	US 5520690 A US 5669911 A US 5817094 A AU 714659 B AU 5539796 A CA 2216955 A EP 0828459 A JP 11503351 T US 5882350 A WO 9632071 A US 5531746 A US 5643265 A US 5647873 A US 5607426 A US 5876402 A US 5725588 A	28-05-1996 23-09-1997 06-10-1998 06-01-2000 30-10-1996 17-10-1996 18-03-1998 26-03-1999 16-03-1999 17-10-1996 02-07-1996 01-07-1997 15-07-1997 04-03-1997 02-03-1999 10-03-1998
US 5672176 A	30-09-1997	DE 19509332 C AT 192308 T CA 2171068 A,C DE 59605091 D EP 0732081 A JP 8257035 A	14-08-1996 15-05-2000 16-09-1996 08-06-2000 18-09-1996 08-10-1996

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No  
PCT/FR 01/02098

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> CIB 7 A61B17/70		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b> Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7 A61B		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 00 15125 A (SYNTHES AG ; BRACE MICHAEL (US); SYNTHES USA (US); LANGE ERIC (US)) 23 mars 2000 (2000-03-23) page 4, alinéa 8 - page 5, dernier alinéa; figures 1,2,6	1-3, 11, 18, 19
X	US 5 733 285 A (RALPH JAMES D ET AL) 31 mars 1998 (1998-03-31) le document en entier	1-3, 11, 18, 19
X	US 5 683 392 A (RICHELSON MARC E ET AL) 4 novembre 1997 (1997-11-04) colonne 5, ligne 34 - ligne 63; figures 17-20	1-3, 8, 11, 18, 19
A	US 5 690 630 A (RALPH JAMES D ET AL) 25 novembre 1997 (1997-11-25) abrégé; figures 14-8	1, 18, 19
-/-		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe</span> </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>*A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>*E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>*L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>*O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>*P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>*T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>*X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>*Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>*Z* document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
28 août 2001		06/09/2001
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale		Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Ducreau, F

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demar internationale No  
PCT/FR 01/02098

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>US 5 672 176 A (HARMS JUERGEN ET AL)  30 septembre 1997 (1997-09-30)  revendication 1; figure 2</p>	1, 18, 19

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No  
PCT/FR 01/02098

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0015125 A	23-03-2000	AU 5404799 A EP 1109502 A US 6187005 B	03-04-2000 27-06-2001 13-02-2001
US 5733285 A	31-03-1998	US 5549608 A AU 6459496 A CA 2225044 A EP 0837656 A JP 11512940 T WO 9702786 A US 5554157 A US 5586984 A US 5584834 A US 5609593 A US 5609594 A US 5578033 A	27-08-1996 10-02-1997 30-01-1997 29-04-1998 09-11-1999 30-01-1997 10-09-1996 24-12-1996 17-12-1996 11-03-1997 11-03-1997 26-11-1996
US 5683392 A	04-11-1997	AU 7381996 A EP 0857038 A WO 9714368 A	07-05-1997 12-08-1998 24-04-1997
US 5690630 A	25-11-1997	US 5520690 A US 5669911 A US 5817094 A AU 714659 B AU 5539796 A CA 2216955 A EP 0828459 A JP 11503351 T US 5882350 A WO 9632071 A US 5531746 A US 5643265 A US 5647873 A US 5607426 A US 5876402 A US 5725588 A	28-05-1996 23-09-1997 06-10-1998 06-01-2000 30-10-1996 17-10-1996 18-03-1998 26-03-1999 16-03-1999 17-10-1996 02-07-1996 01-07-1997 15-07-1997 04-03-1997 02-03-1999 10-03-1998
US 5672176 A	30-09-1997	DE 19509332 C AT 192308 T CA 2171068 A,C DE 59605091 D EP 0732081 A JP 8257035 A	14-08-1996 15-05-2000 16-09-1996 08-06-2000 18-09-1996 08-10-1996

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**